

# Refinements in microvascular surgery

Citation for published version (APA):

De Lorenzi, F. (2003). *Refinements in microvascular surgery*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Universiteit Maastricht. <https://doi.org/10.26481/dis.20030620fd>

**Document status and date:**

Published: 01/01/2003

**DOI:**

[10.26481/dis.20030620fd](https://doi.org/10.26481/dis.20030620fd)

**Document Version:**

Publisher's PDF, also known as Version of record

**Please check the document version of this publication:**

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

**General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.umlib.nl/taverne-license](http://www.umlib.nl/taverne-license)

**Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[repository@maastrichtuniversity.nl](mailto:repository@maastrichtuniversity.nl)

providing details and we will investigate your claim.

## Summary

This thesis discusses new techniques, applications and refinements in microvascular surgery with the purpose to overcome current limitations and practical problems.

The first three chapters describe novel developments in basic microvascular anastomosis techniques. One major problem in performing microvascular anastomosis is the discrepancy in diameter of the vessels. There are several solutions to overcome this problem. One of these is the use of the so called Y anastomosis which is discussed in chapter 2. The Y anastomosis is an end-to end anastomosis between three vessels: two small one on one side and a larger vessel on the opposite side. This type of anastomosis is recommended when a vessel discrepancy exists of more than 2-3:1 ratio. Used in such cases reliability and patency rate are comparable with conventional techniques. For minor size discrepancies, less than 1,5-2:1 ratio, the mattress anastomosis is described in chapter 3. This technique is used to decrease the larger vessel diameter adjusting it to the smaller one. The interrupted mattress suturing technique is a quick, safe and reliable solution for mild incongruent end-to-end anastomoses.

In chapter 4 a new technique to make microvascular anastomosis with the use of individual titanium staples is described in clinical practise. The possibility to individually staple each small segment of an anastomosis, comparable to suture type anastomosis, allows performing both venous and arterial anastomoses. This is an advantage over the predefined and not adjustable type of anastomoses when using the UNILINK or 3M anastomotic device. The technique is discussed and proved to be useful in selected cases.

The fifth and the sixth chapters discuss new applications in microsurgery.

In chapter 5 a new indication for free temporalis fascia transfer is discussed. It is used to create a neo wrist by making a pseudo-articular surface in wrist ankylosis. It's application significantly increased function of the wrist in young patients affected by juvenile rheumatoid arthritis. To our opinion the procedure eliminates or postpones the indication for an arthrodesis or arthroplasty in selected cases with no wrist instability.

In the chapter 6 a new technique of tissue-expanding is presented. Horseshoe expansion makes it possible to modify the microvascular properties and the venous drainage of a free flap. In this case a horse shoe expansion of the scapular flap is described. The main advantages are: increased flap survival, better shape and augmented size of tissue to be transplanted.

The following chapters describe refinements and experiences of microsurgery. In chapter 7 the selection of different recipient vessels for free tissue transfer in breast reconstruction are compared. The use of the mammary artery and vein as recipient vessels is shown to be superior compared to the axillary system. In chapter 8 the selection of different free flaps and timing of reconstruction in burned patients is discussed. In chapter 9 we describe the reconstruction of the ala of the nose using a composite free flap from the ear helix.

In the last part of the thesis the arterialised venous free flaps is discussed in clinical

---

practice (chapter 10) and in an animal model (chapter 11). The arterialised venous flap makes it possible to transfer free tissue without using an artery. This is advantageous, because donor site morbidity can be reduced. Indications, techniques and results are discussed. In the last chapter an animal model to study microcirculation in arterialised flaps is described.

## **Riassunto**

Nella tesi sono discusse nuove tecniche, nuove applicazioni e raffinatezze in microchirurgia per superare i limiti e i problemi della pratica clinica.

I primi tre capitoli descrivono alcune novità che riguardano le tecniche anastomotiche di base. Uno delle evenienze più frequenti è la discrepanza di calibro fra i vasi da anastomizzare. Per superare questo problema esistono diverse soluzioni: fra queste nel secondo capitolo è descritta l'anastomosi Y. Si tratta di una anastomosi termino-terminale fra tre vasi: due di calibro minore da un lato e uno di maggior diametro dall'altro, indicata per incongruenze superiori a 2-3:1. In questi casi l'anastomosi Y ha mostrato una affidabilità e una percentuale di pervietà del tutto sovrapponibile alle tecniche convenzionali. In caso di incongruenze inferiori a 1,5-2:1, nel terzo capitolo è descritta l'anastomosi "a materassaio", costituita cioè da singoli punti staccati "a materassaio", grazie ai quali il diametro del vaso maggiore è ridotto fino a raggiungere quello del vaso di calibro minore. Questa anastomosi è veloce, sicura e affidabile per incongruenze moderate in caso di suture termino-terminali.

Nel quarto capitolo è descritto l'utilizzo di singole graffette in titanio per effettuare anastomosi microchirurgiche nella pratica clinica. La peculiarità di applicare singolarmente le graffette, così come sono applicati i singoli punti nelle anastomosi classiche, fa sì che questa metodica di sutura sia possibile sia per le arterie che per le vene, a differenza di quanto accade con altri dispositivi meccanici predefiniti come UNILINK o 3M device. In casi selezionati la tecnica è risultata essere utile e sicura.

Il quinto e il sesto capitolo descrivono due nuove applicazioni della microchirurgia.

Nel quinto capitolo è descritto il trasferimento della fascia temporale superficiale per ricreare l'articolazione del polso, mimando la superficie articolare. Essa previene la rigidità articolare e l'immobilità in giovani pazienti affetti da artrite reumatoide. Questa metodica elimina o ritarda la necessità di dover effettuare una artrodesi o artroplastica in casi clinici selezionati che non presentano instabilità del polso.

Nel sesto capitolo è descritta una nuova metodica di espansione tissutale, a "ferro di cavallo" che permette di modificare il microcircolo e il drenaggio venoso dei lembi liberi. Ciò permette di migliorarne la sopravvivenza, la forma e di aumentarne le dimensioni.

I capitoli successivi descrivono l'evoluzione della microchirurgia. Nel settimo capitolo sono analizzati i diversi siti riceventi in caso di ricostruzione mammaria con lembi liberi; i vasi mammari interni sono risultati essere migliori rispetto a quelli ascellari. Nell'ottavo capitolo sono presi in considerazione la selezione dei diversi lembi liberi disponibili e il tempo della ricostruzione in pazienti ustionati. Nel nono capitolo descriviamo la

ricostruzione dell'ala nasale con un lembo libero composto prelevato dall'orecchio. Nella parte finale della tesi, è analizzato l'utilizzo dei lembi liberi venosi arterializzati nella pratica clinica (capitolo 10) e in un modello animale (capitolo 11). Lo scolpimento di questo lembo permette il trasferimento dei tessuti a distanza senza sacrificare alcun asse arterioso, riducendo pertanto la morbidità della regione donatrice. Sono descritte le indicazioni, la tecnica chirurgica e i risultati. Nell'ultimo capitolo l'allestimento di un nuovo modello animale permette di studiare il microcircolo dei lembi venosi arterializzati.

### **Samenvatting**

Dit proefschrift beschrijft nieuwe technieken, toepassingen en verfijningen in de microchirurgie. Het doel hiervan is een aantal van de beperkingen en praktische problemen van de microvasculaire chirurgie op te lossen.

De eerste drie hoofdstukken beschrijven nieuwe ontwikkelingen in de basale microchirurgische anastomose technieken. Een belangrijk probleem bij het maken van een anastomose is het verschil in diameter van de vaten. Er zijn verschillende oplossingen voor dit probleem. Eén hiervan is het gebruik van de zogenaamde Y anastomose welke in hoofdstuk 2 bediscussieerd wordt. De Y anastomose is een zogenaamde end to end anastomose tussen drie vaten: twee kleine aan een kant en een grote aan de andere kant. Dit type anastomose wordt geadviseerd bij een vaat discrepantie van meer dan 2-3 : 1. Wanneer in deze gevallen de Y anastomose techniek gebruikt wordt is de betrouwbaarheid vergelijkbaar met een "routine" microvasculaire anastomose. Bij kleinere diameter discrepanties, kleiner dan 1,5-2:1, kan gebruik gemaakt worden van de matras anastomose, welke in hoofdstuk 3 beschreven wordt. Deze techniek wordt gebruikt om het grotere vat te verkleinen en aan de diameter van het kleinere vat aan te passen. Deze techniek is snel, veilig en betrouwbaar bij milde diameter verschillen.

In hoofdstuk 4 wordt het gebruik van titanium nietjes beschreven in de microvasculaire chirurgie. De mogelijkheid om individueel elk segment van de anastomose te nieten, vergelijkbaar met hechten, maakt het mogelijk zowel een veneuze als arteriële anastomose te maken. Dit in tegenstelling tot andere "geautomatiseerde" microvasculaire technieken zoals UNILINK of 3 M. De toepassing wordt beschreven in klinische gevallen.

Het vijfde en zesde hoofdstuk behandelen nieuwe toepassingen in de microchirurgie.

In hoofdstuk 5 wordt een nieuwe indicatie voor de vrije fascia temporalis transplantatie beschreven. De fascie wordt gebruikt om een nieuw gewricht te maken bij ernstige verstijving van de pols. Deze toepassing verbetert de functie van de pols aanzienlijk in jonge mensen welke een ernstige verstijving van de pols hebben zoals dit voorkomt bij juveniele reumatoïde artritis. Naar onze mening maakt deze ingreep een arthrodesse of arthroplastiek in gevallen zonder pols instabiliteit minder snel noodzakelijk.

In hoofdstuk 6 wordt een nieuwe manier van weefsel expansie beschreven. De zogenaamde hoefijzer expansie wordt gepresenteerd. Hoefijzerexpansie maakt het

---

mogelijk microvasculaire eigenschappen en veneuze drainage van een vrije lap te beïnvloeden. In dit geval wordt hoefijzerexpansie bij de scapula flap gepresenteerd. De belangrijkste voordelen zijn: verbeterde flap overleving, betere vorm, en toename weefsel te gebruiken voor reconstructie.

De volgende hoofdstukken beschrijven verfijningen en ervaringen in de microchirurgie. In hoofdstuk 7 wordt de keuze tussen de verschillende acceptorvaten bij borstreconstructie middels vrije weefsel transplantatie besproken. De arteria en vena mammaria blijken superieur aan het axillaire systeem. In hoofdstuk 8 wordt de keuze en timing van vrije flappen bij secundaire brandwond reconstructie beschreven. Hoofdstuk 9 bediscussieert de reconstructie van de ala van de neus middels een vrije lap van de oorhelix.

In het laatste deel van het proefschrift wordt het gebruik van de gearterialiseerde veneuze lap bediscussieerd in de kliniek (hoofdstuk 10) en in een diermodel (hoofdstuk 11). De gearterialiseerde veneuze lap is een vrij lap welke van bloed voorzien wordt via het veneuze vaatbed. Het gebruik van deze lap maakt het mogelijk weefseltransplantatie te verrichten zonder een arterie op te hoeven offeren. Hiermee kan de donor morbiditeit beperkt worden. De indicaties, techniek en resultaten worden getoond. In het laatste hoofdstuk wordt een diermodel beschreven waarin het mogelijk is microcirculatie te bestuderen in een gearterialiseerde veneuze lap.